

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-274469

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.CI.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G02F 1/133  
G02F 1/136  
H01L 49/02

(21)Application number : 08-086129

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.04.1996

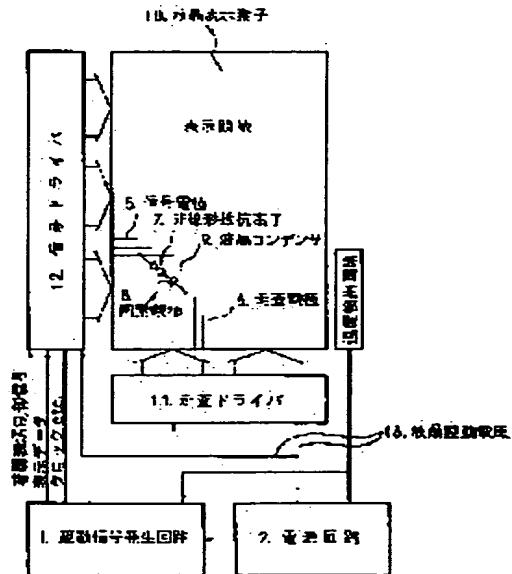
(72)Inventor : TSUCHIYA KENJI  
MIYAKE KAZUYUKI  
HIRAI YASUKATSU  
SAGI SEIICHI  
MIYATAKE MASAKI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a burning phenomenon by varying a length of a period controlling gradation in a write-in period of a drive voltage into pixel capacity.

**SOLUTION:** A write-in pulse applied to the pixel capacity is pulse width modulated between a selection voltage and a half selection voltage in the period (tp) controlling the gradation imparted to the pixel capacity, and is fixed to the selection voltage to become a normal state in the period (tf) applying a normal voltage to the pixel capacity. When a normal period tf applying the selection voltage is provided in the second half of the writein pulse, an after image phenomenon is dissolved. Further, since the period of tf doesn't affect contrast of a display when the applied voltage to a liquid crystal is within the range smaller than the voltage starting the optical response of the liquid crystal, the matter that the period of tf is lengthened within the range is preferred. Further, the length of the period of tf is adjusted by transferring the temp. data detected by a temp. detection circuit 13 to a drive signal generation circuit 1, and controlling the timing of the drive voltage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274469

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 09 G 3/36			G 09 G 3/36	
G 02 F 1/133	5 5 0		G 02 F 1/133	5 5 0
	5 7 5			5 7 5
	1/136	5 0 5		1/136
H 01 L 49/02			H 01 L 49/02	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-86129

(22) 出願日 平成8年(1996)4月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 土屋 健志

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会社東芝姫路工場内

(72) 発明者 三宅 和志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 平井 保功

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁理士 外川 英明

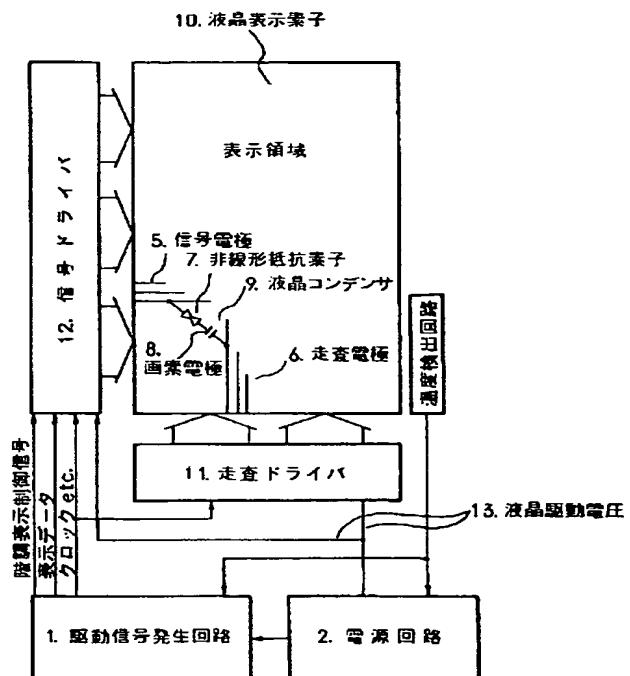
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 非線形抵抗素子をスイッチング素子として有する液晶表示装置の残像現象を低減する。

【解決手段】 各画素容量に書き込み期間に印加する書き込みパルスを、前部の階調制御期間と後部の定常電圧印加期間とに分け、階調制御期間でパルス幅変調により階調制御を行い、定常電圧印加期間は一定の電圧を印加する。また書き込みパルスの前にこれと逆極性の補償パルスを印加する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス配置された複数本の走査電極及び信号電極の各交点に対応して設けられた非線形抵抗素子及び液晶容量からなる画素容量を備え、前記画素容量には一水平走査期間に対応する選択期間中に互いに極性の異なる補償パルス及び書き込みパルスとが印加され、前記選択期間に続く非選択期間には所定のバイアス電圧が印加される液晶表示装置において、前記書き込みパルス及び前記補償パルスはそれぞれ、所定の選択電圧と該選択電圧よりも概略前記バイアス電圧分だけ小さな半選択電圧で構成され、前記書き込みパルスは選択電圧と半選択電圧の割合を制御するための書き込み階調制御期間と定常電圧の印加される定常期間とを有し、該書き込み階調制御期間の長さを可変としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記補償パルスは、定常電圧の印加される定常期間と、選択電圧と半選択電圧の割合を制御するための補償階調制御期間とを有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶表示装置は周囲温度の検出手段を有し、該検出手段によって検出された温度が高くなるに従って、前記書き込み階調制御期間の長さを短くする制御を行うことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶表示装置は周囲温度の検出手段を有し、該検出手段によって検出された温度が高くなるに従って、前記選択電圧の大きさを小さくする制御を行うことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記選択電圧の大きさが小さくなるについて前記書き込み階調制御期間の長さを短くする制御を行うことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は液晶表示装置に係り、特に各画素に非線形素子を設けてなる液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 各画素にスイッチング素子としてダイオードを配置した液晶表示装置においては、ダイオードと画素容量は直列に接続されて、ダイオードの電圧-電流特性の非線形性（非線形抵抗）を利用して液晶への充放電（書き込み）を制御する。したがって、液晶への書き込みはダイオードの電流-電圧特性と画素容量の静電容量で決まる。画素容量の静電容量は表示の状態によって一義的に決まるため、液晶への書き込み電圧はもっぱらダイオードの電圧-電流特性によって決定される。このため、ダイオードの電流-電圧特性のばらつきや特性シフトが画面の表示に現れやすい。さらに、画素容量の静電容量が表示状態に依存して変化すると、ダイオードに流れる電流も変化して、ダイオードの電圧-電流特性が

シフトすることも画面の表示に影響する。その結果、表示に残像が生じる、いわゆる焼き付き現象が起こる場合がある。

【0003】 これに対し、例えば特開平5-68712号公報には、走査選択期間に画素容量に印加される選択パルスを電荷調整期間と書き込み期間に分割し、表示状態によらずダイオードに対しほぼ等しい電圧を印加することにより、電圧-電流特性の変化を抑制する技術が開示されている。しかしながら、このような方法を用いても、焼き付き現象を十分に軽減することはできなかつた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記の技術的背景に鑑み、液晶表示装置の焼き付き現象を低減することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の第一発明は、画素容量への駆動電圧の書き込み期間を、選択電圧と非選択電圧の間のパルス幅変調によりこの画素容量に与える階調を制御する期間と、画素容量に対し定常電圧を与える期間とに分割し、かつ階調を制御する期間の長さを可変としたことを特徴とする。

【0006】 本発明の第二発明は、さらに補償パルスを定常電圧期間と、パルス幅変調により階調を制御する補償階調制御期間とに分割したことを特徴とする。本発明の第三発明は、階調を制御する期間の長さを周囲の温度上昇につれて短くなるように制御することを特徴とする。

【0007】 本発明の第四発明は、選択電圧の大きさを周囲温度の上昇につれて小さくなるように制御することを特徴とする。本発明の第五発明は、さらに選択電圧の変化に対応して書き込み電圧の階調を制御する期間の長さを制御することを特徴とする。

【0008】 本発明によれば、選択期間中に画素の階調を制御する書き込みパルス及びこれと逆極性の補償パルスを印加することにより、表示状態によらず非線形抵抗素子に流れる電流を均一化し、さらに書き込み期間を階調制御期間と定常電圧期間に分割して、定常電圧期間にはON表示/OFF表示によらず一定の選択を画素容量に印加することにより、焼き付き現象を軽減できることがわかった。そして階調制御期間を、例えば周囲の温度によってその長さを制御することにより、環境温度に対する最適の階調電圧を与えることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明の一実施例における液晶表示装置の概略構成図を示す。液晶表示素子10の各画素は、ストライプ状に形成された走査電極6とこれに対向してマトリクスを形成するように組み合わされた信号電極5の交点部分に、非線形抵抗素子7及びこれに直列接続された液晶容量9から構成される。液晶容量

9は、非線形抵抗素子7に接続された画素電極8と走査電極6との間に液晶物質を挟持することにより形成される。また非線形抵抗素子7は容量を有し、この非線形抵抗素子の容量と液晶容量9との合成容量により単位画素容量が形成される。非線形抵抗素子7は、Ta-Ta2O5-Ti構造を持つMIM素子からなり、このような非線形抵抗素子及び液晶容量によって480×320ドットのパネルを構成している。

【0010】また走査電極6には走査ドライバ11から線順次に走査電極6を駆動する電圧が印加され、一方信号電極5には信号ドライバ12から画素に表示させる情報に応じた信号電圧が印加される。

【0011】これらの走査ドライバ11及び信号ドライバ12には、駆動信号発生回路1からそれぞれの動作タイミングを制御する制御信号が供給される。また電源回路2は、それぞれのドライバの駆動電圧を発生する回路である。また、温度検出回路13は、周囲の温度を検出して電源回路2からの駆動電圧または駆動信号発生回路1からの制御信号を変調する回路である。

【0012】次に上記の液晶表示装置の駆動方法を説明する。図2(a)は走査電極6に印加される走査波形であり、図2(b)は信号電極5に印加される信号波形を示す。また図2(c)は、画素容量に印加される電圧波形であり、走査波形と信号波形との合成された波形となる。

【0013】走査電極6には、自行に与えられた選択期間の間に書き込みパルス及びこれと逆極性の補償パルスが与えられる。そして隣接する選択期間の間の保持期間には、一定の非選択電圧が与えられる。一方信号電極5には、走査電極6に書き込みパルスが印加される前部の期間 $t_p$ の間にON電圧とOFF電圧との間でパルス幅変調された電圧が印加され、書き込みパルスの後部の期間 $t_f$ の間にはOFF電圧が定的に与えられる。また走査電極6に補償パルスが印加されている期間には、書き込みパルス印加期間の信号電圧が折り返された電圧が印加される。

【0014】その結果、画素容量に印加される書き込みパルスは、 $t_p$ の期間に選択電圧と半選択電圧との間で\* 温度と $t_f$

\*パルス幅変調がなされ、 $t_f$ の期間は選択電圧に固定され定常状態となる。尚、ここで選択電圧とは選択期間中に信号電圧がON電圧のときの画素容量に印加される電圧であり、半選択電圧とは選択期間中に信号電圧がOFF電圧の時の画素容量に印加される電圧である。即ち、最低階調を表示する場合においても、一定期間 $t_f$ の間は画素容量に対し、選択電圧が与えられる。これは以下の理由による。

【0015】即ち、一般に液晶表示装置のコントラストは、ON表示をする画素とOFF表示をする画素との印加電圧の比によって決定され、この印加電圧比を大きくすることによってコントラストが向上する。即ち、選択電圧と非選択電圧との差である信号電圧の振幅を大きくすればよい。しかしながら、信号電圧振幅を過度に大きくすると、保持期間の間に振幅の大きな電圧が画素容量に印加されるため、画素容量からの電流リークなどを引き起こし、画素容量が所望の電圧を保持できない場合がある。これらの要因から、最適な信号電圧振幅が決定される。

【0016】これに基づき実験を行った結果、このような信号電圧振幅を用いてn階調の表示をさせるために、選択期間をn等分してそれぞれの期間にON電圧またはOFF電圧を与える、通常のパルス幅変調駆動をすると、残像が発生することがわかった。この現象は、選択期間の前半に書き込みパルスと逆極性の補償パルスを印加しても改善されなかった。

【0017】これに対し、書き込みパルスの後半に選択電圧を印加する定常期間 $t_f$ を設けると、残像現象が解消されることが判った。尚 $t_f$ の期間は、液晶への印加電圧が液晶の光学的応答をはじめる電圧より小さい範囲であれば表示のコントラストには影響しないため、この範囲で長くした方が好ましい。

【0018】さらに $t_f$ の長さの最適な値は周囲の温度によって異なり、温度が高くなるにつれて $t_f$ を短くしてもよいことが判った。以下に、 $t_f$ の最適値の温度依存性について調査した結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

温 度	0°C	25°C	50°C
$t_f$	22.3μs	13.4μs	1.0μs

【0020】即ち、常温付近の温度の場合は、図2の左側に示す波形を用い、高温の場合は、図2の右側に示すように、左側の波形よりも期間 $t_f$ を短くする。そして各温度に対して $t_f$ を表1に示す値にしたとき、残像現象は解消された。尚 $t_f$ の期間の長さは、温度検出回路13によって検出した温度データを駆動信号発生回路1に転送し、駆動電圧のタイミングを制御することによつ

て調整される。

【0021】また駆動電圧も周囲の温度に依存し、最適な駆動条件は温度によって相違する。このため、温度検出回路13を用いて、フレーム周波数を変化させてもよい。このときのフレーム周波数 $f$ は、例えば周囲の温度が25°Cのときは $a \times (273 + 25) + b$ 、40°Cのときは $a \times (273 + 40) + b$ というように、温度T

(K)との関係が、 $f$ を $aT$  ( $a$ 、 $b$ は定数)に比例させることにより、最適な電圧が得られた。尚本実施例においては $a = 4$ 、 $b = -1112$ とした。

【0022】さらに、駆動電圧の温度依存性を利用し、駆動電圧を温度に応じて変化させた度合いにより $t_f$ の期間の長さを調整しても同様な効果が得られる。図3は、この場合の液晶表示装置の構成を示す。即ち、電源回路2には駆動電圧調整端子が設けられ、環境温度に応

\*じて駆動電圧の大きさを調整することができる。そしてこの調整の度合いを示すデータを駆動信号発生回路1に転送し、駆動電圧のタイミングを制御することによって、 $t_f$ の長さを調整する。表2は、環境温度が0°C、25°C、50°Cの各温度に対して最適な選択電圧及びそのときの $t_f$ の長さを示す。

## 【0023】

## 【表2】

駆動電圧と $t_f$ 

駆動電圧 (想定した温度)	40V (0°C)	30V (25°C)	23V (50°C)
$t_f$	22.3/ $\mu$ s	13.4/ $\mu$ s	1.0/ $\mu$ s

各駆動電圧の大きさに対し $t_f$ を表2に示す値にしたとき、残像現象は解消された。

## 【0024】

【発明の効果】本発明によれば、液晶表示装置の焼き付き現象を低減し、良好な表示性能を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における液晶表示装置の概略構成図を示す。

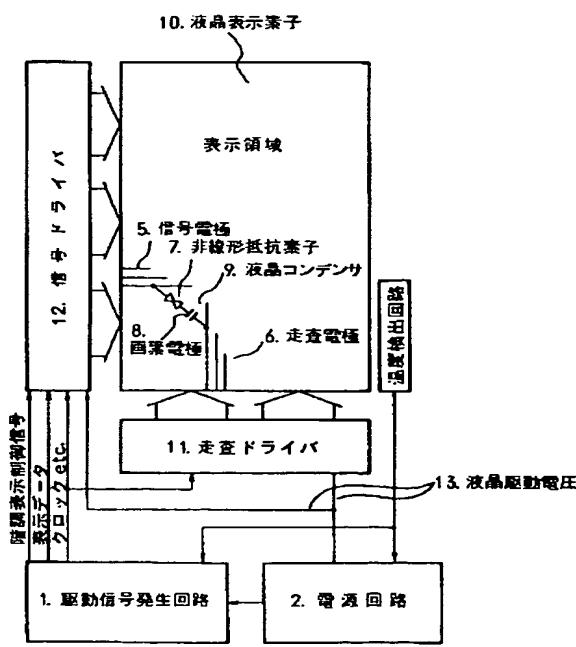
【図2】図1の液晶表示装置の駆動波形を示す。

【図3】本発明の別の実施例における液晶表示装置の概略構成図を示す。

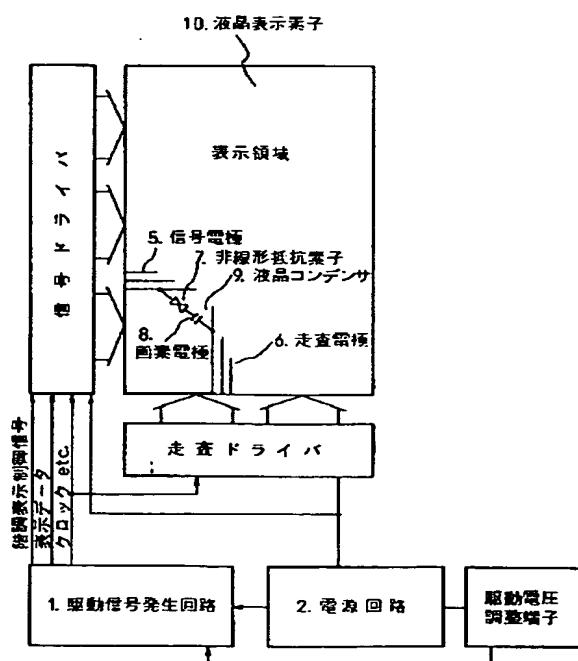
## 【符号の説明】

- 1…駆動信号発生回路
- 2…電源回路
- 5…信号電極
- 6…走査電極
- 20 7…非線形抵抗素子
- 9…液晶容量
- 11…走査ドライバ
- 12…信号ドライバ
- 13…温度検出回路

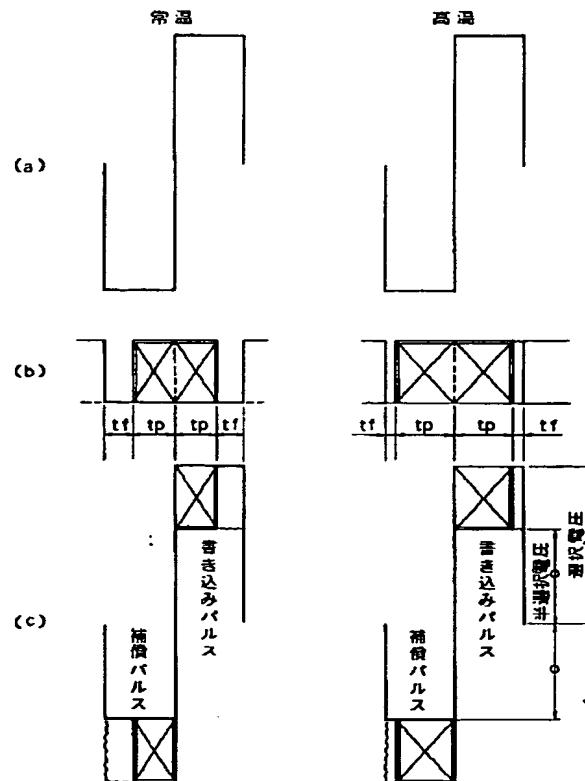
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 鶩 成一  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 宮武 正樹  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内